

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4210664号
(P4210664)

(45) 発行日 平成21年1月21日(2009.1.21)

(24) 登録日 平成20年10月31日(2008.10.31)

(51) Int.Cl. F 1
C 2 5 B 1/00 (2006.01) C 2 5 B 1/00 Z

請求項の数 9 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2005-79783 (P2005-79783)	(73) 特許権者	399038435
(22) 出願日	平成17年3月18日 (2005.3.18)		ベルマーテク・ゲゼルシャフト・ミト・ベ
(65) 公開番号	特開2005-264333 (P2005-264333A)		シユレンクテル・ハフツング・ウント・コ
(43) 公開日	平成17年9月29日 (2005.9.29)		ンパニー・コマンデイトゲゼルシャフト
審査請求日	平成17年7月29日 (2005.7.29)		ドイツ連邦共和国、9 7 7 1 7 オイエル
(31) 優先権主張番号	102004013593.2		ドルフ、ハムメルブルゲル・ストラーセ、
(32) 優先日	平成16年3月19日 (2004.3.19)		2 1
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100069556
(31) 優先権主張番号	102004032260.0		弁理士 江崎 光史
(32) 優先日	平成16年7月3日 (2004.7.3)	(74) 代理人	100092244
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 三原 恒男
		(74) 代理人	100093919
			弁理士 奥村 義道
		(74) 代理人	100111486
			弁理士 鍛冶澤 實

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスを生成するセル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電源 (2) を有する電気回路 (3) に接続している 2 つの電極 (1, 1)、及び、
窒素 (N_2) を含むガスを電気化学的に生成するためこれらの両電極 (1, 1) 間に
存在し化学式 $X N_3$ のアジドを含む電解液 (4) を有する、潤滑剤ディスペンサ (Schmier
stoffspender) の駆動用のガスを生成するセルにおいて、

電解液 (4) は、電気化学反応時に発生する水酸化物イオンと化学的に結合する添加物
としてマグネシウム塩を含むことを特徴とするセル。

【請求項 2】

アジドは、アジ化ナトリウムから成ることを特徴とする請求項 1 に記載のセル。

10

【請求項 3】

マグネシウム塩は、硫化マグネシウムから成ることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載
のセル。

【請求項 4】

マグネシウム塩は、過塩素酸マグネシウムから成ることを特徴とする請求項 1 又は 2 に
記載のセル。

【請求項 5】

マグネシウム塩は、アジドの量に比べて化学量論的に又は過剰に添加されていることを
特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のセル。

【請求項 6】

20

不凍液が、電解液（４）に添加されていることを特徴とする請求項１～５のいずれか１項に記載のセル。

【請求項７】

不凍液は、エチレングリコール及び／又はジメチルスルホキシドから成ることを特徴とする請求項６に記載のセル。

【請求項８】

電解液（４）は、陰極を形成する電極（１）の水素分極を回避する添加物として硫化ニッケルを含むことを特徴とする請求項１～７のいずれか１項に記載のセル。

【請求項９】

電極（１，１）は、鋼，特にクロム・ニッケル・鋼，黒鉛又は黒鉛粉末が含有されている合成物質から成ることを特徴とする請求項１～８のいずれか１項に記載のセル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、

電源を有する電気回路に接続している２つの電極、及び、

窒素（ N_2 ）を含むガスを電気化学的に生成するためこれらの両電極間に存在し化学式 $X N_3$ のアジドを含む電解液、

を有する、特に潤滑剤ディスペンサ (Schmierstoffspender) の駆動用のガスを生成するセルに関する。

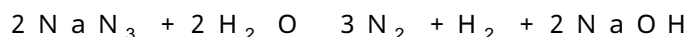
【背景技術】

【０００２】

潤滑剤ディスペンサによって供給される潤滑剤の量を、ガスを生成するセルによって配量することが実際に公知である。この場合、ガスによって生じた圧力が、潤滑剤をディスペンサから適切に吐出する。これに関連して、例えば水素又は酸素を電気分解セルの電極で発生させることが公知である（ドイツ連邦共和国特許発明第 35 32 335号明細書）。電極間に流れる電気分解電流を外部の制御可能な抵抗によって調整するため、このセルは、場合によっては水素を発生する亜鉛陽極によって又は酸素を発生する二酸化マンガン陰極によって十分に大きい電圧を供給できる。さらに、バッテリーを設けてもよい。このバッテリーは、電流の強さのより良好な制御を可能にする。

【０００３】

ガスセルが、ドイツ連邦共和国特許発明第692 26 770号明細書から公知である。このガスセルの場合、窒素が、電気分解によってアジ化ナトリウム溶液から生成される。アジ化ナトリウム溶液の電気分解の場合、以下の反応式のように、反応時に発生する水酸化物イオンが、溶液中の pH 値を急激に上昇させるので、ガス生成速度が、窒素の生成の増大と共に急速に低下する：



高い pH 値の場合、遊離した窒素は生成されず、水だけが分解する。従来の緩衝剤、例えばホスファートは、この問題の解決には適さない。何故なら、これらの緩衝剤の緩衝容量が非常に小さいからである。

【０００４】

改良がヨウ化カリウムやチオシアン酸カリウムを添加することによって可能であるものの、この場合金属に対して激しく反応する。したがって、貴金属又は黒鉛電極を使用する必要がある。

【特許文献１】ドイツ連邦共和国特許発明第 35 32 335号明細書

【特許文献２】ドイツ連邦共和国特許発明第692 26 770号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

本発明の課題は、良好なガス生成速度を備えた冒頭で述べた特徴を有するセルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

この課題は、本発明により、電解液が電気化学反応時に発生する水酸化物イオンと電気化学的に結合する添加物としてマグネシウム塩を含むことによって解決される。本発明は、マグネシウム塩と水酸化イオンとから生成された水酸化マグネシウムが非常に小さい溶解度の生成物だけを有し電解液中の反応平衡に応じて除去されるという認識に基づく。さらに、結合状態のマグネシウムは電気化学的に中立であり、沈殿した水を含む水酸化ゲルも電解液中のイオン泳動にほとんど影響しない。本発明の理論によって、窒素の生成が増大しても電解液のpH値を狭い範囲内で一定に維持することが可能である。アジドから最初に生成されるアジ化水素酸は、弱酸性でかつ同時に軽い揮発性の酸であるので、溶液は、最初から弱アルカリ性に設定されている。電解液は、8～10のpH値を呈し得る。特にpH値は、8～9.5である。アジドが、好ましくはアジ化ナトリウムから成る一方で、特に硫化マグネシウム又は過塩素酸マグネシウムが、マグネシウム塩として使用される。発生する水酸化物イオンを電解液から十分に除去することを保証するため、マグネシウム塩が、アジドの量に比べて化学量論的に又は過剰に添加されている。

【 0 0 0 7 】

特にエチレングリコール及び/又はジメチルスルホキシドから成る不凍液を電解液に添加してもよい。これによって、低温時でも、ガスセルの規則的な稼動が保証されている。陰極を形成する電極の水素分極を回避するため、電解液が硫化ニッケルを添加物として含んでもよい。本発明の論理の場合、アジドの直接の酸化は、貴金属の電極で可能であるだけでなく特にクロム・ニッケル鋼製の鋼又は黒鉛から成る電極も同様に良好に可能である。この代わりに、黒鉛粉末を含んだ合成物質から電極を形成してもよい。

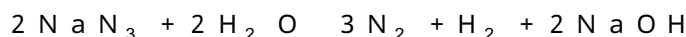
【 0 0 0 8 】

以下に、本発明を1つの実施の形態を示す図面に基づいて詳しく説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

図1中には、グラフが示されている。このグラフは、遊離した水酸化ナトリウム量に対する従来の技術による純粋なアジ化ナトリウムからのガス発生量を示す。化学式



によるアジドの分解時に発生する水酸化ナトリウムが、既に僅かな濃度でガス生成速度の明らかな降下を引き起こす。その結果、ガス生成物の増加と共にセルの性能を非常に早く低下させる。

【 0 0 1 0 】

図2は、ガスを生成する本発明のセルの構成を概略的に示す。このセルは、特に潤滑剤ディスペンサの稼動に適している。このセルは、電源2を有する電気回路3に接続するための2つの電極1, 1を有する。この電源2は、例えば市販のボタンセルから構成され得る。アジ化ナトリウム(NaN_3)を含む電解液4が、これらの両電極1, 1間に存在する。この電解液4は、窒素(N_2)を含んでいるガスを生成するために使用される。電解質4を収容するため、適切な容器5が、例えば多孔性の物体又は複数の孔を有する容器の形態で設けられている。この場合、スポンジ、不織布や類似の貯蔵媒体を容器内に配置してもよい。以下の反応が、印加された電圧によって電極1で引き起こされる：



その一方で水素イオンが、陰極1でそれに応じて還元される：

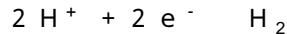
10

20

30

40

50



水素が、陰極 1 に対して成立する反応式による反応時に発生するので、水酸化物イオンの濃度が、窒素の発生中に明らかに上昇する。これと同時に進行する電解液 4 中の pH 値の上昇を回避するため、電気化学反応時に発生する水酸化物イオンと化学的に結合するマグネシウム塩が、電解液 4 に添加される。マグネシウム塩は、非常に僅かな溶解度生成物を含む。その結果、化学式



10

にしたがってマグネシウム塩と水酸化物イオンとから生成された水酸化マグネシウムが、電解液 4 から沈殿する。この水酸化マグネシウムは、陰極 1 で析出される。本発明の電解液は、例えば鋼、特にクロム・ニッケル・鋼又は黒鉛のような既存の材料が電極 1, 1 に対して使用され得ることを可能にする。この代わりに、黒鉛粉末が含有されている合成物質から電極を構成してもよい。

例：

以下の電解液が製造される：

a) 15.0g アジ化ナトリウム

20

31.0g 過塩素酸マグネシウム、水を83重量%含む
1000ml 水

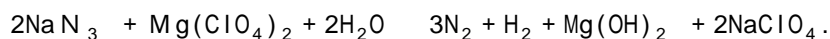
b) a) の組成に0.25g の $\text{NiS} \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ を添加

過塩素酸マグネシウムは、難溶性の水酸化マグネシウムを生成することによって反応時に発生する水酸化ナトリウムと結合する。この水酸化マグネシウムは、沈殿物として沈殿し、これによって反応の均衡を保持する。

【0011】

過塩素酸マグネシウムの使用には、電解液が -20℃ まで凝固しないという利点がある。その結果、不凍液の添加が必要なく、電解液がスポンジ中に容易に吸収され得る。したがって実施の稼働では、ガスと電解液とが位置に関係なく簡単に分離される。電解液を含むセル（図2参照）は、焼却によって処分できる。過塩素酸マグネシウムは、水に容易に溶ける。その結果、電解容積が小さく保持され得る。この液体は、-20℃ の温度でも十分な導電性を呈する。さらに過塩素酸は、所定の条件下で不活性に保たれる安定な結合である。窒素元素は、以下の反応式にしたがって生成される：

30



この溶液は、弱アルカリ性で吸湿性で無臭で無反応でかつ分解せずに保持可能である。この溶液の 1ml が、実験条件にしたがって70ml ~ 100ml のガス（ N_2 及び H_2 ）を生成する。

40

【0012】

図3は、電解電流強度応じた全てのセル電圧に対する例b)による硫化ニッケルの添加作用を示す。この場合、黒鉛電極10×10mmが使用された。図3から、陰極を形成する電極の水素分極が、硫化ニッケルを添加することによって抑制でき、同じセル電流において溶液a)に比べて低いセル電圧が発生することが分かる。

【0013】

図4は、+20℃ 及び -20℃ のときの電流強度に対するセル電圧の変化を示す。温度が低下すると、同じセル電流に対してより高いセル電圧を必要とすることが分かる。図4中に示されたグラフは、例b)による電解液に対して作成された。この電解液は、-20℃ でも

50

まだ十分に大きいセル電流を保証する。これらのセル電流は、本発明のセルの使用を可能にする。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】遊離した水酸化ナトリウム量に対する純粋なアジ化ナトリウム溶液からのガス発生量を示す。

【図2】本発明のガスを生成するセルの構成を示す。

【図3】セル電圧に対するニッケルの影響を示す。

【図4】異なる温度でのセル電流に対するセル電圧を示す。

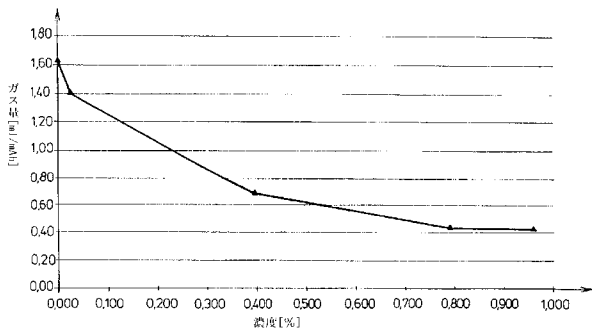
【符号の説明】

【0015】

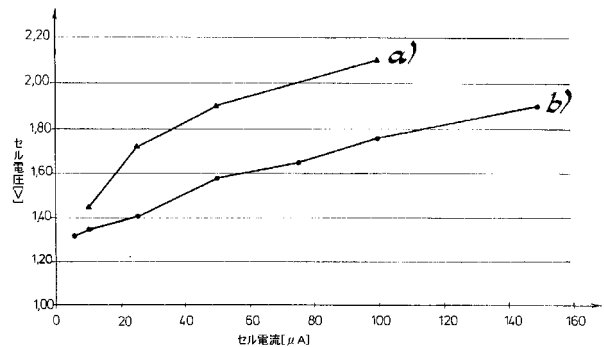
- 1 電極
- 1 電極
- 2 電源
- 3 電気回路
- 4 電解液
- 5 容器

10

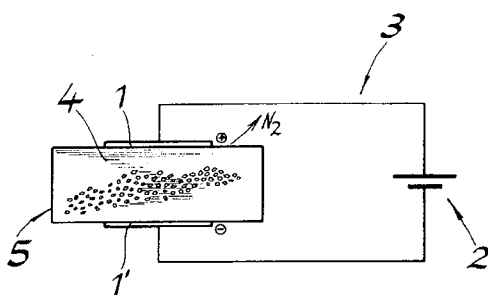
【図1】



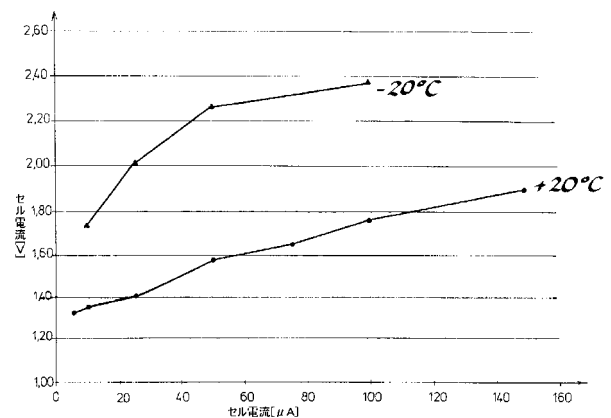
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

- (72)発明者 ヴァルター・グラフ
ドイツ連邦共和国、オイヤードルフ、ファザネンヴェーク、 1 1
- (72)発明者 ミヒャエル・ヴァイガンド
ドイツ連邦共和国、エルファースハウゼン、シェファージードリング、 2 2
- (72)発明者 ロバート・グリーア
ドイツ連邦共和国、レートライン、フリートホフストラッセ、 3 0
- (72)発明者 レナーテ・グリーア
ドイツ連邦共和国、レートライン、フリートホフストラッセ、 3 0

審査官 鈴木 正紀

- (56)参考文献 国際公開第 0 3 / 0 6 4 7 2 6 (W O , A 1)
特表平 1 1 - 5 0 2 9 0 0 (J P , A)
特開平 9 - 1 1 1 4 8 7 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
C 2 5 B 1 / 0 0